

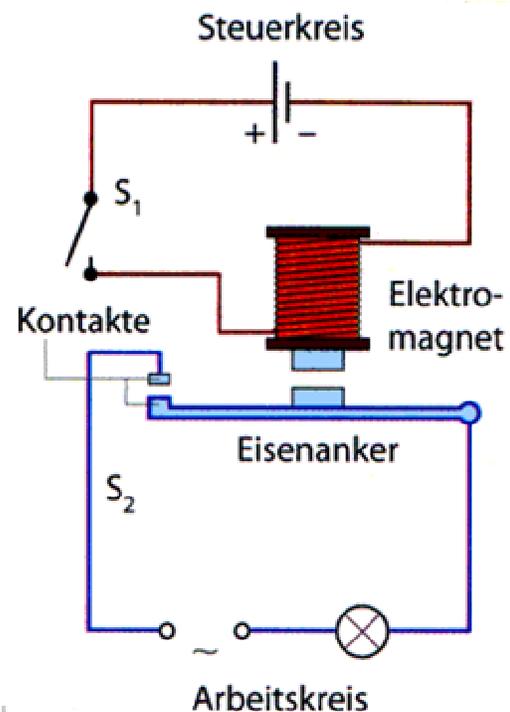
Ausarbeitung des Referates über Relais

Gliederung:

1. Aufbau und Funktionsweise
 - 1.1 Unterschiede
2. Geschichte des Relais
 - 2.1 Erste Anwendung
3. Anwendungsgebiete
4. Vor- und Nachteile
5. Die Spezialisten
6. Halbleiterrelais
7. Prognose der Entwicklung

1.

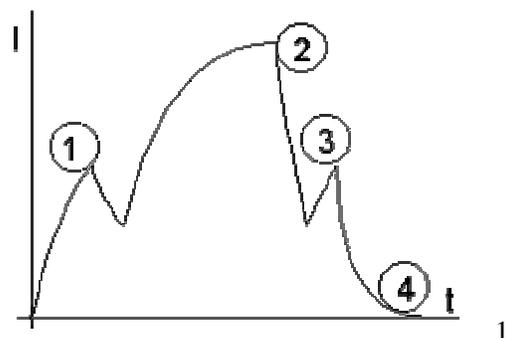
Ein Relais ist ein Schalter, der nicht von Hand, sondern mit Hilfe eines Elektromagneten betätigt wird. Es besteht aus zwei getrennten Stromkreisen. Der erste Stromkreis wird als Steuerstromkreis und der Zweite als Arbeitsstromkreis bezeichnet. Wird der Steuerstromkreis über einen Schalter (S1) geschlossen, dann zieht der Elektromagnet (bestehend aus einer Spule mit Eisenkern) den Schalter (S2) im Arbeitskreis an und der zweite Stromkreis ist ebenfalls geschlossen. Wird der erste Schalter S1 geöffnet, dann lässt der Magnet den Schalter S2 los, und der Arbeitsstromkreis ist unterbrochen. Das Relais bietet somit die Möglichkeit, mit kleinen Spannungen, z.B. Batteriespannungen, Stromkreise mit hohen Spannungen und Strömen zu steuern. Auch in vielen elektrischen Geräten und Maschinen findet man Relais, z.B. als Schutz-Relais zum Abschalten bei falschen Betriebswerten.



Schaltverhalten der Relais:

Aufgrund der Mechanik eines Relais prellen die

1. Schalter in einem Relais.
2. Spule zieht an
3. Spule hat angezogen
4. Spule fällt ab
5. Spule ist abgefallen



1.1.

Im Wesentlichen unterscheidet man zwei Arten von Relais:

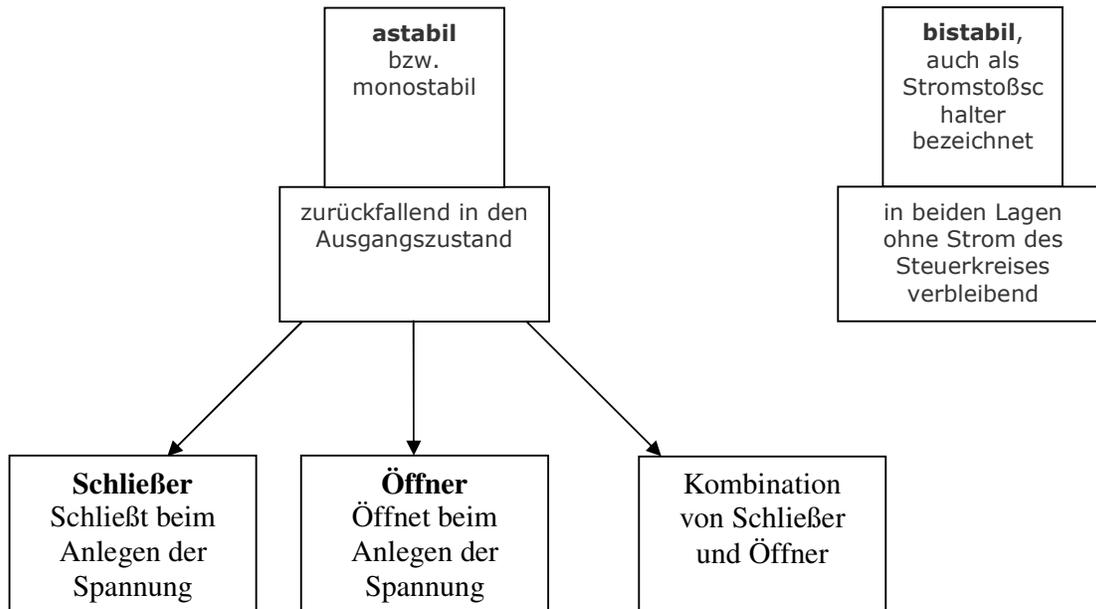


Tabelle mit einigen Bauarten und deren Verhalten:

Bezeichnung	Verhalten	Ansteuerung	Einsatz
Kammrelais	Monostabil/Bistabil	AC / DC	Steuerrelais
Rundrelais	Monostabil	DC	Fernmelderelais
Kartenrelais	Monostabil/Bistabil	DC	gedruckte Schaltungen
Zeitrelais	k.A.	AC	zeitabhängige Anwendungen
Reedrelais	Monostabil	DC	elektr. Schaltungen
Elektronisches Last Relais(ELR)	k.A.	k.A.	gedruckte Schaltungen
Schütz	Monostabil	AC	Energietechnik

Reed Relais:

Unter Reed-Relais versteht man elektromagnetisches Bauteil zum Schalten eines Stromkreises über einen schwächeren Steuerstrom oder durch das Feld eines heranbewegten Dauermagneten. Bei der Reed-Bauweise eines Relais sind die Arbeitskontakte unter Vakuum oder Schutzgas in einen Glaskolben eingeschmolzen. Sie werden dadurch vor Korrosion geschützt. Sie sind äußerst zuverlässig und können im Vergleich zu ähnlich dimensionierten normalen elektromagnetischen Relais mit stärkeren Schaltleistungen beaufschlagt werden. Reed-Relais werden häufig für Türkontakte eingesetzt. In Gleichstrommotoren (Reed-Kontakt-Motoren) können sie an Stelle von Kommutatoren verwendet werden.

2.

Historischer Hintergrund

Ursprünglich war der Begriff "Relais" der Name für eine Station, an der die Postkutschen früher ihre Pferde wechseln konnten. Doch der englische Physiker Charles Wheatstone (1802-1875) gab diesem Begriff eine völlig neue Bedeutung. Er erfand eine Schaltung, die es ermöglichte, Stromkreise selbst über lange Strecken intakt zu halten. Diese Schaltung wurde als erstes bei der Eisenbahn eingesetzt. Wenn damals ein Zug abfuhr, so wurde es dem nächsten Bahnhof durch eine Klingelzeichen mitgeteilt. Man verband dazu eine Batterie auf dem ersten Bahnhof mit einer Klingel auf dem Zweiten. Doch da die Bahnhöfe meiste durch Kilometer weite Strecken voneinander getrennt waren, floss in dem Stromkreis der Batterie meist nur ein geringer Strom, der nicht dazu ausreichte, die Klingel läuten zu lassen. Wheatstone baute also am zweiten Bahnhof eine Schaltvorrichtung an, die durch die Batterie des ersten Bahnhofs betätigt wurde. Sie funktionierte schon bei geringer Stromzufuhr und schloss einen

Chronologische Zusammenfassung der Entwicklung der Telegraphie:

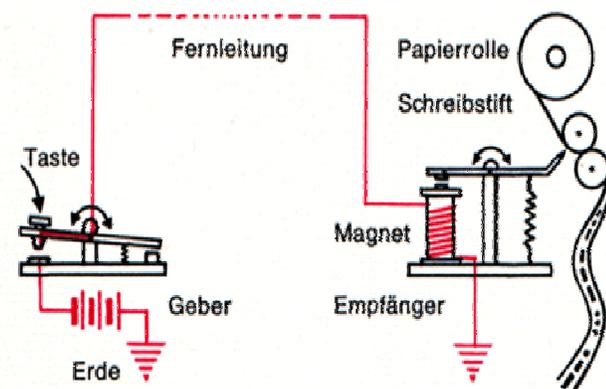
- 1753: Erste Erwähnung der elektrischen Telegraphie, allerdings ohne die Angabe von technischen Apparaten
- seit 1774: Technische Versuche von Lesage, Reiser 1786, Lomond 1787, Cavallo 1795, Salva 1796 und Bétancourt 1787. Die Geräte verwenden meistens statische Elektrizität aus Kleistschen Flaschen um Holundermarkkugeln zu bewegen und funktionieren über eine Distanz von bis zu 60 km .
- 1809: Samuel Thomas von Sömmering stellt den ersten galvansischen und elektrochemischen Telegraphen der Münchener Akademie vor.
- 1816: Francis Ronalds konstruiert den ersten elektrischen Zeigertelegraphen in London, den er jedoch der Admiralität nicht vorführen kann.
- seit 1820 werden elektromagnetische Telegraphen vorgestellt (Ampère, Laplace)
- 1829: Fechner entwickelt einen elektrischen Telegraphen
- 1832: Samuel Finley Freese Morse, ein amerikanischer Historienmaler beginnt eigene Telegraphieversuche
- 1832: Pawel Lwowitch Schilling von Cannstadt konstruiert einen Nadeltelegraphen mit fünf Nadeln und stellt ein Alphabet zusammen
- 1833: Karl Friedrich Gauss und Wilhelm E. Weber verbinden eine Sternwarte und Physikalisches Kabinett in Göttingen (Distanz von 1500m) mit zwei Drähten und bauen die erste elektromagnetische Telegraphenanlage.
- 1835: Erdmann entwickelt auf Grund der Versuche in Göttingen die Eisenbahntelegraphie in Deutschland
- 1837: William Fothergill Cooke und Charles Wheatstone führen die Eisenbahntelegraphie in England ein.
- 1837: Morse führt seinen ersten Apparat Freunden vor
- 1839: De Heer führt seinen elektrophysikalischen Telegraphen in Deventer vor.
- 1840: Morse patentiert seinen "Tastertelegraphen"
- 1842: Siemens befasst sich auf Grund des Wheatstonesche Telegraph mit der Telegraphie

- 1843-1844 Erste Telegraphenlinien nach dem System von Morse zwischen Washington und Baltimore.
- 1845: Wheatstone verbessert sein System mit nur einem Zeiger für die Eisenbahntelegraphie.
- 1846: Alexander Bein ändert seinen elektrochemischen Telegraphen für Schnellbetrieb um, indem er die Depeschen vorher in einen Lochstreifen stanzt.
- 1846: Walter Siemens konstruiert einen Zeigertelegraphen mit Selbstunterbrechung für den Eisenbahnverkehr.
- 1847: Der Morsetelegraph wird zum ersten mal in Europa von der hannoverschen Staatsbahn eingeführt.
- 1853: Gintl zeigt, wie über eine Leitung gleichzeitig mehr als ein Telegramm übermittelt werden kann, indem das Gegensprechen durch eine "Kompensations-Batterie" unterdrückt wird.
- 1854: W. Siemens und Karl Frischen entwickeln ein Gegensprechverfahren mit nur einer Batterie und Induktionsspulen, welches später auch im Telefon eingesetzt werden kann.
- 1854: Gaetano Bonelli versucht die telegraphische Verbindung aus fahrenden Zügen einzuführen.
- 1856: Siemens und Halske entwickeln einen erfolgreichen Magnet-Induktions-Zeigertelegraphen
- 1861: Während des Bürgerkrieges in Amerika rüstet man einen Luftballon mit Morsetelegraphen aus
- 1874: Thomas Alva Edison gelang es vier Telegramme auf einer Leitung in eine Richtung zu senden und vier zu empfangen. Es arbeiteten somit 8 Telegraphisten an jedem Ende der Leitung. (Quadruplex-Telegraphie)

2.1.

Telegraphie/Morsen

Das Prinzip des Relais findet sich auch im Morseapparat wieder. Diese Relais waren recht große Geräte mit mächtigen Spulen, die sich nur noch durch die Einzelteile den heutigen Relais ähneln. Der Morseapparat besteht (zum Senden) aus einer Taste mit der lange und kurze elektrische Impulse ("Punkte" und "Striche") auf die Leitung gegeben werden können, und (zum Empfangen) aus einem Elektromagneten mit Anker, der im Takt der Impulse einen Schreibstift gegen einen gleichmäßig bewegten Papierstreifen drückt und so Punkte oder Striche erzeugt.



Morseapparat (Schema)

3.

Die Anwendungsgebiete sind breit gefächert. In sehr vielen elektronischen Geräten werden Relais benutzt, sowie unter anderem auch z.B. in der Automobilindustrie.

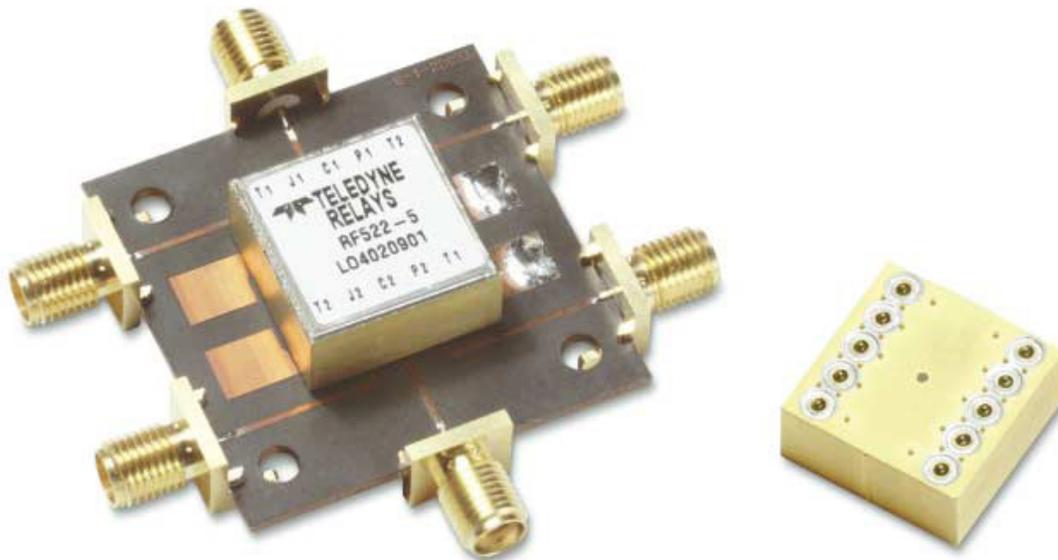
Einer der Wichtigsten Anwendungsgebiete ist in der Industrie, beim Schutz von Motoren, z.B. zum Schutz vor Überhitzung.

Das so genannte **Bimetallrelais**.

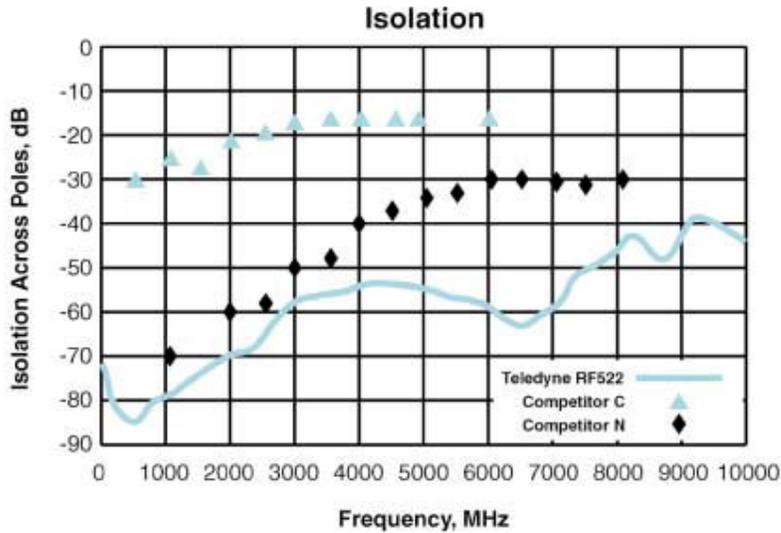
Hierbei wird ein Bimetallstreifen mit einer Leiterschleife umwickelt durch die der Strom des Motors fließt. Wenn die Stromstärke zu groß wird verbiegt sich der Bimetallstreifen so, dass der Steuerkreis eines Relais unterbrochen wird. Das Relais unterbricht den Arbeitsstromkreis an den der Motor angeschlossen wird und schaltet den Motor somit ab. Dadurch fließt in der Leiterschleife um den Bimetallstreifen kein Strom mehr, dieser kühlt sich ab und biegt sich wieder zurück, wodurch der Steuerkreis wieder geschlossen wird.

4.

Hier sieht man ein Relais der neusten Generation, dieses ist in der Lage Frequenzen bis zu 10 GHz durchzuschalten. Links sieht man das Relais (RF522) auf einer Testplatine mit Koaxialanschlüssen und rechts das Relais selbst.



Es ist schwer ein Relais zu realisieren das bei hohen Frequenzen gute Isolationswerte aufweist, denn die Kontakte wirken als Kondensator und ein Kondensator ist bei sehr hohen Frequenzen praktisch ein Kurzschluss.



Diese Tabelle zeigt die Isolation des Relais (RF522) über die Frequenz aufgetragen.

Die Verkleinerung hat auch bei dem Relais nicht halt gemacht, diese bringt aber Probleme mit sich. Beim Schalten mittlerer und größerer Lasten kann, vor allem beim Öffnen der Kontakte, ein Lichtbogen der als „Schaltwolke“ bezeichnet wird entstehen. Es handelt sich hierbei um ein leuchtendes Gasgemisch, das zu einer Ionisierung der Luft in den Kontaktkammern führt. Je häufiger das Relais schaltet, desto stärker wird die Luft ionisiert. Diese Kurzschlüsse führen zur Zerstörung des Relais.



Moderne Relais können bei einer Antriebsleistung von 0.5W Stromstärken von 5mA bis 6A (bei 1500W Leistung)schalten.

Ein Beispiel dafür ist das kleinste Relais von Elesta, dass mit 9cm³ und einer Antriebsleistung von 0.5W einen Strom von bis zu 8A bei 250V (2000W) schalten kann und dabei alle Sicherheitskriterien erfüllt. Seine Lebensdauer beträgt mindestens 100.000 Schaltzyklen.

5.

Halbleiterrelais sind Halbleiterbauelemente die in der Lage sind durch einen Steuerimpuls einen Arbeitskreis zu schalten. Die neusten Halbleiterrelais haben einen Leckstrom von 10nA bei 16V Gleichspannung. Dieser Wert ist 99% niedriger als älteren Modellen. Ein großer Vorteil der Halbleiterrelais ist die 40% kleinere Bauform und sie verbrauchen bis zu 95% weniger Strom, außerdem schalten sie völlig geräuschlos.



6.

Vorteile:

- + Temperaturunempfindlich
- + Schalten hohe Ströme
- + Robust
- + geringer Stromverbrauch

Nachteile:

- mechanische Teile
- mechanische Teile
- begrenzte Lebensdauer der Kontakte
- Geräuschentwicklung
- Kapazitives Verhalten
- um Lichtblitze zu vermeiden müssen die Relais über großzügige Luftstrecken verfügen, was der Miniaturisierung stark entgegenwirkt.

7.

Schon seit über zehn Jahren wird dem klassischen Relais immer wieder ein baldiges Verschwinden bescheinigt, während es sich zugleich hartnäckig in vielen Anwendungen bestens behaupten. Gleichzeitig erobern die Halbleiterrelais sich systematisch ihr Terrain. Das noch zu verbessernde Halbleiterrelais wird wohl langfristig das klassische Relais ablösen.

Quellen:

www.all-electronics.de/

relais.adlexikon.de/

www.laurentianum.de/physikmuseum/relais.htm